



**University of
Zurich^{UZH}**

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2009

Die Validität von Entscheidungskriterien bei der Füllungserneuerung

Hannig, C ; Kupilas, F J ; Wolkewitz, M ; Attin, T

Abstract: One of the main treatments in dental practice is the exchange of restorations due to secondary or residual caries. Thereby, only restorations indeed infected with secondary or residual caries should be renewed. The aim of the study was to check the validity of different criteria for the replacement of fillings. Three hundred seventeen replacements of dental restorations were evaluated retrospectively by using an examination form. Different clinical parameters were correlated with the finding of caries after removal of the old restoration. Clinical findings were differentiated between caries soft to probing, caries only stainable with caries detector and caries-free cavities. Sixty-seven percent of the cavities showed caries that could be probed, 16.1% were just stainable with caries detector and 17% were caries-free. In general, results of previous replacements of fillings were a valid criterion. Other indicators for caries-free cavities were properly placed fillings with a correctly reconstructed morphology, fillings without marginal defects, a low age of the filling and a positive impression of the patients' general hygiene. Indicators for cavities with secondary caries were marginal gaps, pain within the respective section of the jaw, a high number of filled surfaces and a bad impression of the general hygiene. Systematic diagnostic criteria should be adopted in decision making on replacement of fillings in order to avoid new restorations of caries-free cavities.

Other titles: Validity of decision criteria for replacement of fillings

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-20067>

Journal Article

Accepted Version

Originally published at:

Hannig, C; Kupilas, F J; Wolkewitz, M; Attin, T (2009). Die Validität von Entscheidungskriterien bei der Füllungserneuerung. Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin SMfZ, 119(4):328-338.

Die Validität von Entscheidungskriterien bei der Füllungserneuerung

Christian Hannig ^{1,2,*}, Florian Jan Kupilas ^{2,3}, Martin Wolkewitz ⁴, Thomas Attin ^{2,5}

¹Abteilung für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie der Universität Freiburg, Hugstetter
Str. 55, D-79106 Freiburg, Tel.: +49 761 270 4888; Fax: +49 761 270 4762; E-Mail:
christian.hannig@uniklinik-freiburg.de

²Abteilung für Zahnerhaltung, Präventive Zahnheilkunde und Parodontologie, Universität
Göttingen, Robert-Koch-Str. 40, D-37075 Göttingen

³Praxis für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde GbR, Dr. Georg Kupilas, Dr. Florian J.
Kupilas, MOM (Master of Oral Medicine in Implantology), Karlstr. 9, 58507 Lüdenscheid

⁴Institute of Medical Biometry and Medical Informatics
Stefan-Meier-Str. 26, D-79104 Freiburg

⁵Klinik für Präventivzahnmedizin, Parodontologie und Kariologie, Universität Zürich,
Plattenstr. 11, CH-8028 Zürich

Schlüsselwörter: Amalgam, Komposit, Füllungserneuerung, Sekundärkaries

Kurztitel: Entscheidungskriterien bei der Füllungserneuerung

Zusammenfassung

Christian Hannig, Florian Jan Kupilas, Martin Wolkewitz, Thomas Attin

Eine der am häufigsten durchgeführten Behandlungsmassnahmen in der zahnärztlichen Praxis ist die Erneuerung bestehender Restaurationen aufgrund von vorliegender Sekundär- oder Residualkaries. Dabei sollten nur Füllungen erneuert werden, die auch tatsächlich von Karies befallen sind. Ziel der Studie war es, Kriterien für den Austausch von Füllungen auf ihre Validität zu prüfen.

317 Füllungserneuerungen wurden retrospektiv mit Hilfe eines Prüfbogens evaluiert.

Verschiedene klinische Beobachtungen und Kriterien wurden dem Kariesbefund nach Entfernung der alten Restauration gegenübergestellt. Beim Befund der Sekundär- oder Residualkaries wurde differenziert zwischen sondierbarer Karies, lediglich mit Kariesdetektor anfärbbarer Karies und kariesfreien Kavitäten.

66,9 % der therapierten Kavitäten wiesen eine sondierbare Karies auf, 16,1 % liessen sich lediglich mit Kariesdetektor anfärben und 17 % waren kariesfrei. Generell erwiesen sich die erhobenen Vorbefunde beim Austausch anderer Restaurationen bei einem Patienten als ein valides Kriterium. Indikatoren für kariesfreie Kavitäten waren anatomisch-morphologisch sorgfältig gestaltete Füllungen ohne Randimperfectionen, ein geringes Alter der Füllung und ein generell positiver Eindruck vom Hygieneverhalten des Patienten. Hinweise auf eine Sekundär- oder Residualkaries ergaben sich durch Randimperfectionen, Beschwerden des Patienten im betreffenden Quadranten, eine hohe Anzahl von Füllungsflächen und bei einem schlechten Eindruck von der Gesamthygiene.

Bei der Entscheidungsfindung zum Austausch einer Füllung sollten systematische Untersuchungskriterien angewendet werden, um die Neuversorgung kariesfreier Kavitäten zu vermeiden.

Summary

Validity of decision criteria for replacement of fillings

Christian Hannig, Florian Jan Kupilas, Martin Wolkewitz, Thomas Attin

One of the main treatments in dental practice is the exchange of restorations due to secondary or residual caries. Thereby, only restorations indeed infected with secondary or residual caries should be renewed. The aim of the study was to check the validity of different criteria for the replacement of fillings.

Three-hundred-seventeen replacements of dental restorations were evaluated retrospectively by using an examination form. Different clinical parameters were correlated with the finding of caries after removal of the old restoration. Clinical findings were differentiated between caries soft to probing, caries only stainable with caries detector and caries free cavities.

Sixty-seven % of the cavities showed caries that could be probed, 16.1 % were just stainable with caries detector and 17 % were caries free. In general, results of previous replacements of fillings were a valid criterion. Other indicators for caries free cavities were properly placed fillings with a correctly reconstructed morphology, fillings without marginal defects, a low age of the filling and a positive impression of the patients' general hygiene. Indicators for cavities with secondary caries were marginal gaps, pain within the respective section of the jaw, a high number of filled surfaces and a bad impression of the general hygiene.

Systematic diagnostic criteria should be adopted in decision making on replacement of fillings in order to avoid new restorations of caries free cavities.

Résumé

Validité des critères pour l'échange des plombages

Christian Hannig, Florian Jan Kupilas, Martin Wolkewitz, Thomas Attin

Le renouvellement des restaurations dentaires à cause d'une carie secondaire figure parmi les mesures de traitement les plus fréquentes. Cependant on ne doit substituer que les plombages qui sont effectivement endommagés. L'objectif de cette étude était de vérifier la validité des critères pour l'échange des plombages.

317 remplacements des plombages ont été évalués à l'aide d'une liste de paramètres standardisés. Des observations et des critères cliniques divers ont été comparés au statut de carie après d'avoir éliminé les substituts abîmés. La carie secondaire dite résiduelle a été classifiée comme carie (i) à sonder, (ii) seulement à visualiser par le détecteur à colorant ou (iii) comme surfaces sans carie.

Parmi toutes les cavités traitées, 66,9 % présentaient d'une carie à sonder, tandis qu'il était possible de teinter 16,1 % des surfaces dures et 17 % n'ont pas révélé du carie. En général, les diagnostics précédents relatifs à un patient lors de l'échange des plombages se sont avérés comme des critères valides: des plombages soigneusement modelés quant à l'anatomie et la morphologie sans imperfections bordières, autant que l'âge plutôt jeune du patient et l'impression générale positive de son hygiène buccodentaire ont indiqué les cavités sans carie. Par contre, non seulement des imperfections bordières et du mal au quadrant concerné mais également des plombages nombreux en parallèle à l'impression négative de l'hygiène buccodentaire ont fait remarquer la carie secondaire.

A l'occasion de prendre la décision de renouveler un plombage dentaire, il est évident d'employer systématiquement des critères diagnostiques afin d'éviter les soins des cavités sans carie.

Einleitung

Eine der am häufigsten durchgeführten Therapiemassnahmen in der zahnärztlichen Praxis ist die Erneuerung bestehender Restaurationen bei mehr oder weniger begründetem Verdacht einer Sekundär- oder Residualkaries bzw. bei Randdefekten (BRAGA et al. 2007, MJÖR 1981). Weitere Gründe für eine Füllungserneuerung sind Reizungen des Parodonts, die Versorgung einer neuen Primärläsion am betreffenden Zahn, frakturierte Füllungen, ausgewaschene Füllungen und vor allem im Frontzahnbereiche ästhetische Aspekte. Die moderne adhäsive Zahnheilkunde erlaubt jedoch die erfolgreiche Reparatur von Restaurationen verschiedener Werkstoffklassen (FOITZIK & ATTIN 2004, MJÖR 1993). Dies gilt insbesondere für leicht zugängliche Bereiche wie Okklusalfächen oder buccal gelegene Kronenränder. Kleinere Verfärbungen oder Defekte an Füllungsrandern können minimalinvasiv ausgeschliffen und adhäsiv restauriert werden (FOITZIK & ATTIN 2004, HANNIG et al. 2003, HANNIG et al. 2006). Dadurch werden unnötige Zahnhartsubstanzverluste und Reizungen der Pulpa vermieden (KAMANN & GÄNGLER 2000).

Entscheidend dabei ist jedoch, dass lediglich Füllungen mit Randdefekten repariert werden, bei denen eine Sekundär- oder Residualkaries unter der Füllung ausgeschlossen werden kann. Es besteht ein Mangel an validen klinischen Parametern für die Beurteilung bestehender Restaurationen (MJÖR 1993, NOACK & TREIGE 1994). Somit ist der Entscheidungsprozess bei der Erneuerung von Füllungen von individuellen und subjektiven Parametern beeinflusst (NOACK & TREIGE 1994). Aufgrund des Mangels an einheitlichen Kriterien zur Füllungserneuerung oder zur Füllungsreparatur, werden im Praxisalltag bestehende Restaurationen mit sehr unterschiedlichen Massstäben beurteilt (ANUSAVICE 1982, DÜNNIGER et al. 1991). Die Bewertung des Befundes der gesamten Mundhöhle spielt dabei ebenso eine Rolle wie Anamnese, Material und Zustand der Ausgangsrestauration (MJÖR 1993, NOACK & TREIGE 1994).

Ziel der vorliegenden retrospektiven Studie war es, die Validität von Kriterien für den Austausch von Füllungen zu prüfen. Dazu wurden unmittelbar nach der Erneuerung von Restaurationen mit Hilfe von Fragebögen verschiedene klinische Parameter erfasst und dem Befund der Karies nach Füllungsentfernung gegenübergestellt.

Material und Methode

Probanden

Im Rahmen der Studie wurden 317 Füllungserneuerungen erfasst. Das Alter der behandelten Patienten betrug $32 \pm 12,3$ Jahre. 65 % der Patienten gehörten zur Altersgruppe der 23-38 jährigen. 21,8 % aller Füllungserneuerungen fanden im Frontzahnbereich statt, 78,2 % im Seitenzahnbereich. Die Liegedauer der ausgetauschten Füllungen betrug $7,4 \pm 5,0$ Jahre.

Die Datenerhebung erfolgte über einen Zeitraum von 3 Semestern in der Abteilung für Zahnerhaltung, Präventive Zahnheilkunde und Parodontologie der Universität Göttingen im Rahmen der klinischen Kurse der Zahnerhaltungskunde I und II sowie bei der Assistentenbehandlung. Nach Entfernung der Füllungen wurde der Kariesbefund vom behandelnden Studenten und vom beaufsichtigenden Assistenten erhoben. Die Daten wurden anonymisiert im Rahmen der Routinebehandlung erhoben. Die Therapieentscheidung zur Füllungserneuerung erfolgte unabhängig von der Studie. Es fand keine Vorselektion statt.

Prüfbogen

Alle teilnehmenden Studierenden wurden im Rahmen einer Vorlesung über die Studie informiert und über den Prüfbogen instruiert. Der gesamte Prüfbogen war nach dem Ankreuzprinzip gestaltet (Abb. 1).

Allgemeine Angaben

Bei jeder Füllungserneuerung wurden das Alter des betreffenden Patienten, der Sulkusblutungsindex (SBI), der approximale Plaqueindex (API) und der DMF-T erfasst (LOE & SILNESS 1963, SILNESS & LOE 1964). API und SBI, modifiziert nach Lange, wurden routinemässig im Rahmen der studentischen Behandlung erhoben (LANGE 1986).

Weiterhin wurde eine subjektive Einschätzung der allgemeinen Hygiene des Patienten registriert (gut, durchschnittlich, schlecht). Ebenso wurde dokumentiert, wie viele Füllungen

zuvor beim betreffenden Patienten ausgetauscht worden waren und wie viele dabei von Sekundär- oder Residualkaries befallen waren.

Wünsche des Patienten bezüglich der Ästhetik oder der Sanierung mit anderen Werkstoffen wurden auch erfragt.

Zu versorgender Zahn

Position, Alter, Material und Ausdehnung der bestehenden Restauration wurden erfasst. Das Alter der Versorgung wurde im Rahmen einer Anamnese erfragt. Im Rahmen einer Kurzanamnese wurden mögliche Schmerzen, Heiss-/ Kaltempfindlichkeiten, Reaktionen auf süsse Speisen, scharfe Kanten, Aufbissempfindlichkeiten, gelockerte oder frakturierte Füllungsanteile und Impaktierungen von Speisen am betreffenden Zahn dokumentiert.

Bei der klinischen Untersuchung konnten diverse Kariesbefunde registriert werden.

Ergänzend wurden Imperfektionen am Füllungsrand spezifiziert. Ausserdem wurde die Existenz von okklusalen und approximalen Kontakten registriert und die Qualität der Kauflächengestaltung klassifiziert.

Ergänzt wurde der Befund durch die Auswertung vorhandener Röntgenaufnahmen sowie den Perkussions- und Sensibilitätstest. Die Röntgenbilder wurden nicht routinemäßig sondern indikationsbezogen angefertigt. Vorliegendes Bildmaterial wurde im Rahmen des Fragebogens evaluiert. Bei den Bildern handelte es sich um Bissflügelaufnahmen, Zahnfilme und Orthopantomogramme.

Nach der Füllungsentfernung wurde der Befall der Kavität mit Karies evaluiert (keine Karies, Kavität mit Kariesdetektor anfärbbar (Säurerot in Propylenglycol, Caries Detector, Kuraray, Okayama, Japan), sondierbare Karies). Die Studie bezog sich dabei ausschliesslich auf Karies am Kavitätenboden nach Entfernung der Restauration in Form von Sekundär- oder Residualkaries.

Abschliessend sollten die Behandler angeben, welches Kriterium im betreffenden Fall das entscheidende für den Austausch der Füllung gewesen war.

Statistik

Primär wurde eine deskriptive Statistik durchgeführt. Für die weitergehende statistische Analyse wurden die Gruppen „sondierbare Karies“ und „anfärbbar mit Kariesdetektor“ als „Karies“ zusammengefasst und mit den kariesfreien Kavitäten verglichen. Lediglich die Amalgam- und Kompositfüllungen wurden statistisch evaluiert, da die anderen Materialgruppen zu klein waren. Ebenso wurden bestimmte Rubriken für die statistischen Vergleiche zusammengefasst (Tab. 1). Für die Einflussgrössen (Altersklasse etc.) wurde eine logistische Regression angepasst, bei der die Wahrscheinlichkeit, Karies zu haben, modelliert wurde. Es wurden odds ratios berechnet, die den Einfluss der jeweiligen Variablen quantifizieren. Bei allen Einflussgrössen wurde nach Material stratifiziert. Bei sehr kleinen Gruppengrößen wurde lediglich eine deskriptive Statistik berechnet. Zur statistischen Analyse wurde die Software SAS (Version 9.1.2.) verwendet. Die Irrtumswahrscheinlichkeit wurde mit $p < 0.05$ festgelegt.

Ergebnisse

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden 317 Füllungserneuerungen untersucht. Dabei wiesen 66,9 % der Kavitäten nach der Füllungsentfernung eine sondierbare Karies am Kavitätenboden auf, bei 16,1% der Kavitäten war lediglich der Färbetest mit dem Kariesdetektor positiv und in 17 % der Fälle waren die Kavitäten völlig kariesfrei.

Bei 50,8% der ausgetauschten Füllungen handelte es sich um Amalgamfüllungen, bei 36,6% um Kompositfüllungen. Auf die übrigen Materialien entfielen lediglich 12,6%.

Detailauswertungen werden daher ausschliesslich für diese beiden Materialien aufgeführt.

Das mittlere Alter der ausgetauschten Amalgamfüllungen betrug $9,1 \pm 5,7$ Jahre, das der Kompositfüllungen lediglich $6,3 \pm 3,1$. 68,9% der Amalgamfüllungen und 65,5% der Kompositfüllungen wiesen nach Entfernung am Kavitätenboden eine sondierbare Karies auf (n.s., Tab. 1). Es war ohne Einfluss auf den Befund der Sekundär-oder Residualkaries unter einer Kompositfüllung, ob die Kavität mit einer Unterfüllung versorgt war oder nicht. Bei den Amalgamfüllungen wiesen jedoch nur 63% der Kavitäten mit Unterfüllung eine sondierbare Karies auf, während in den Amalgamkavitäten ohne Unterfüllung in 85% der Fälle eine Karies zu finden war (n.s., Tab. 1).

Mit zunehmender Verweildauer einer Füllung in der Mundhöhle trat auch eher eine Sekundär- oder Residualkaries auf. Hiervon auszunehmen sind jedoch Amalgamfüllungen, die über 20 Jahre *in situ* sind (Abb. 2). Bei dieser Gruppe wurde seltener eine Karies am Kavitätenboden detektiert als bei Amalgamfüllungen mit kürzerer Liegedauer. Der Einfluss des Alters war lediglich beim Vergleich von Amalgamfüllungen der Altersgruppen 0-6 Jahre und über 16 Jahre signifikant (Tab. 1).

Je ausgedehnter eine Füllung war, desto eher wurde – mit Ausnahme von Eckaufbauten - eine Sekundär- oder Residualkaries beobachtet (statistisch nicht signifikant, Abb. 3). Distale Kavitätenanteile sind 1,23 mal häufiger betroffen als mesiale (n.s.) Es bestand kein Zusammenhang zwischen der Lokalisation des Zahnes und dem Kariesbefund.

Das Auftreten von Beschwerden korrelierte mit dem Befund der Karies am Kavitätenboden. Die auf den jeweiligen Zahn bezogene Anamnese ergab für Komposit und Amalgam differenzierte Ergebnisse. Während Schmerzen am Zahn und Aufbissemphindlichkeiten unabhängig vom Werkstoff auf eine Karies hinwiesen, war die Empfindlichkeit auf süsse Speisen ebenso wie die Temperaturempfindlichkeit vor allem bei Kompositfüllungen ein relevantes Kriterium. Demgegenüber war die anamnestische Erhebung von Speisenimpaktionen eher ein spezifischer Indikator für Karies in der Kavität von Amalgamfüllungen (Abb. 4). In der zusammenfassenden statistischen Auswertung ergab sich lediglich für den in der Gruppe der Kompositfüllungen ein statistisch signifikanter Unterschied beim Vergleich der beschwerdefreien Zähne mit den Zähnen, bei denen anamnestisch mechanische Beanstandungen erfasst worden waren (Tab.1).

Die individuellen Beobachtungen bei zuvor durchgeführten Restaurationserneuerungen erwiesen sich als ein valides Kriterium. Je mehr zuvor erneuerte Versorgungen bei einem Patienten eine Karies aufwiesen, desto häufiger wurde bei der aktuell durchgeführten Füllungserneuerung eine Residual- bzw. Sekundärkaries detektiert (Abb. 5). Besonders ausgeprägt war dieser Zusammenhang bei den Amalgamfüllungen. Bei einigen Vergleichen ergaben sich für diese Kriterium statistisch signifikante Einflüsse (Tab. 1)

Es fanden sich demgegenüber keine Zusammenhänge von API, SBI und DMFT mit dem Befund der Karies unter der ausgetauschten Restauration. Der mittlere API betrug $73,02 \pm 26,25 \%$, der SBI $29,15 \pm 26,20$. Für den DMFT ergaben sich folgende Werte: decayed $2,88 \pm 3,55$, missing $3,11 \pm 3,80$, filled $11,97 \pm 5,14$, teeth $17,95 \pm 5,95$.

Der beobachtete Zustand der Füllung lieferte Hinweise auf das Vorhandensein einer Karies unter der ausgetauschten Versorgung. Restaurationen mit überstehenden Rändern, fehlerhafter Okklusion, Randspalten, Porositäten und Frakturen waren eher von Karies befallen. Gleiches galt für Versorgungen, die das Parodont reizen. Das Kriterium „Unterschuss“ scheint demgegenüber nur für Amalgamfüllungen relevant zu sein (Abb. 6).

Finden sich keine Auffälligkeiten, so liegt nur in 1/3 der Fälle eine sondierbare Karies vor.

Ein besonderer Indikator für die Sorgfalt des Vorbehandlers bei der Füllungsapplikation ist die Qualität der Kauflächengestaltung. Sorgfältig konturierte und polierte Restaurationen weisen eine geringere Sekundär- bzw. Residualkariesrate auf als mangelhaft gestaltete Füllungen (Abb. 7). Im Vergleich der Untergruppen ergab sich sowohl für Amalgam als auch für Kompositfüllungen ein statistisch signifikanter Einfluss (Tab. 1).

Auffälligkeiten beim zahnbezogenen Befund waren ebenfalls ein Indikator für Karies unter der betreffenden Füllung. Dies galt insbesondere für Verfärbungen. Bräunliche Verfärbungen waren dabei eher bei Amalgamfüllungen von Relevanz, während bei Kompositen weissliche und bräunliche Verfärbungen am Randbereich eine Rolle spielten. In allen Fällen lieferte auch das Auffasern der Zahnseide einen sinnvollen Hinweis auf die Notwendigkeit zur Füllungserneuerung aufgrund von Karies. Andererseits war das Fehlen von relevanten Befunden ein Hinweis auf kariesfreie Kavitäten (Abb. 8).

Der subjektive Eindruck vom Hygieneverhalten des Patienten korrelierte mit dem Auftreten einer Karies unter bestehenden Restaurationen (Abb. 9). Ein statistisch signifikanter Einfluss konnte für den Vergleich der Amalgamfüllungen bei guter und schlechter Gesamthygiene aufgezeigt werden (Tab. 1).

Vorhandene Röntgenbilder wurden ebenfalls berücksichtigt. War ein überstehender Füllungsrand röntgenologisch erkennbar, so lag in 90% der Fälle eine Karies unter der Füllung vor, was den o.g. klinischen Zusammenhang von Füllungsüberschüssen und Sekundär- bzw. Residualkaries belegt. Wurde röntgenologisch eine Approximalkaries oder eine Sekundärkaries detektiert, so fand sich in 84% der Fälle klinisch eine sondierbare Sekundär- oder Residualkaries. War am betreffenden Zahn kein kariologisch relevanter Befund im Röntgenbild erkennbar, so fand sich dennoch unter 55% der ausgetauschten Füllungen eine sondierbare Karies. Beim Vergleich von Zähnen ohne radiologischen Befund

mit den Zähnen, die eine röntgenologisch nachweisbare Approximalkaries aufwiesen, ergab sich ein signifikanter Unterschied (Tab. 1).

Ein Zusammenhang zwischen dem Kariesbefund und den vor Entfernung der alten Restauration geäußerten Wünschen des Patienten bestand nicht.

Abschliessend wurde von den Behandlern angegeben, welches Kriterium ausschlaggebend für den Füllungsaustausch war. In 12,5% der Fälle waren anamnestische Angaben der Patienten zu Schmerzen oder Beschwerden das Hauptkriterium zur Füllungserneuerung, bei 34,7% der Füllungserneuerungen Wünsche der Patienten, bei 45,5% vom Behandler beobachtete Imperfektionen an der Füllung und in 7,3% der Fälle Befunde der röntgenologischen Untersuchung. Handelte es sich beim Hauptkriterium um kariologische oder röntgenologische Befunde bzw. um klinisch erkennbare Imperfektionen der Füllung, so war eine hohe Sekundär-/Residualkariesquote zu beobachten. Gleiches gilt für eine positive Schmerzanamnese. Demgegenüber fand sich nur in der Hälfte der Fälle eine sondierbare Karies, wenn der Wunsch des Patienten das ausschlaggebende Kriterium zum Füllungsaustausch war (Abb. 10). Statistisch signifikante Unterschiede konnten bei dieser Betrachtung nicht aufgezeigt werden.

Diskussion

Etwa ein Drittel der im Rahmen der Studie untersuchten Kavitäten wiesen keine sondierbare Karies auf. Die Füllungserneuerung war somit aus rein kariologischer Sicht nicht gerechtfertigt. Der verwendete Kariesdetektor ist dabei kritisch zu würdigen. Es wird in der Literatur diskutiert, ob durch Säurerot in Propylenglycol neben denaturiertem Kollagen auch Tertiärdentin angefärbt wird (McCOMB 2000). Die lediglich mit Kariesdetektor anfärbbaren Kavitäten sind somit nicht per se als kariös einzustufen. Unabhängig von der Validität des Kariesdetektors kann es sich bei der detektierten Karies sowohl um eine Sekundärkaries als auch um Residualkaries am Kavitätenboden gehandelt haben. Eine Differenzierung ist klinisch bei Füllungserneuerungen nicht möglich (KIDD 1990). Daher wurde in der vorliegenden Studie der Terminus Sekundär- und Residualkaries gewählt.

Vor der Durchführung der Studie wurden die beteiligten Zahnärzte und Studenten der klinischen Studie instruiert, kalibriert und in den Prüfbogen eingewiesen. Es ist dennoch zu berücksichtigen, dass eine Behandlungssituation von verschiedenen Zahnärzten sehr unterschiedlich beurteilt wird (MERRETT & ELDERTON 1984, NUCKLES et al. 1991). Daher wurden möglichst klar objektivierbare Parameter für die Beurteilung der Füllungen festgelegt. Diese waren orientiert am Bewertungsschema der California Dental Association zur Beurteilung der Qualität zahnärztlicher Restaurationen (1977).

Die Mundhygiene, die sich auch in der Gesamthygiene des Patienten widerspiegelt, zeigte sich als ein wichtiger Indikator für das Auftreten von Sekundär- und Residualkaries. Dies gilt insbesondere für Kompositfüllungen, während Amalgamfüllungen eine inadäquate Mundhygiene eher tolerieren. Somit erscheint die frühere Forderung, Kompositfüllungen ausschliesslich bei niedriger Kariesinzidenz und guter Mundhygiene zu inserieren, durchaus als sinnvoll (VANHERLE et al. 1989).

An den Rändern von Kompositfüllungen bzw. auf Kompositfüllungen wurde in der Literatur generell eine stärkere Plaqueanlagerung beschrieben als auf anderen Restaurationsmaterialien

(KONRADSSON & VAN DIJKEN 2002, TANNER et al. 2003, TANNER et al. 2005). Allerdings wird mit Hilfe des API die Mundhygiene sehr streng beurteilt, so dass eher der Gesamteindruck vom Hygieneverhalten des Patienten einen Hinweis auf die Anfälligkeit für Sekundärkaries liefert. Ein Zusammenhang von API und Karies unter der ausgetauschten Füllung konnte daher in der vorliegenden Studie nicht aufgezeigt werden.

Kompositfüllungen können mit der Zeit Randundichtigkeiten aufweisen, was die Einlagerung von Farbstoffen an den Rändern fördert. Undichte Ränder können Sekundärkaries und Hypersensitivitäten begünstigen (HANNIG & FRIEDRICHS 2001). Treten bei

Kompositfüllungen lediglich Verfärbungen der Ränder ohne weitere Hinweise für Sekundärkaries auf, muss die Füllung nicht komplett entfernt werden. Es besteht die Möglichkeit der Nachpolitur oder der Erneuerung der äusseren Füllungsanteile im Sinne der Veneertechnik (SODERHOLM & ROBERTS 1991). Findet man beim Ausschleifen und Polieren der Ränder allerdings eine unter die Füllung reichende Karies, so ist die Restauration zu erneuern. Andere Arbeitsgruppen haben bereits eingehend untersucht, ob grau-schwarze Verfärbungen der füllungsnahen Zahnhartsubstanzen einen Hinweis für eine Sekundär- oder Residualkaries darstellen (RUDOLPHY et al. 1995, RUDOLPHY et al. 1996). Es konnte gezeigt werden, dass insbesondere bei okklusalen Restaurationen solche Verfärbungen auf eine Karies hinweisen. Dies gilt nicht für die approximalen Extensionswände von Klasse II

Amalgamfüllungen (RUDOLPHY et al. 1995, RUDOLPHY et al. 1996). Unter optimal gestaltete Füllungen fand sich seltener Karies als unter Füllungen mit weniger guter

Kauflächengestaltung. Bei Füllungen, die sorgfältig konturiert und poliert sind, ist davon auszugehen, dass Applikation und Kariesexkavation ebenfalls sorgfältig erfolgt sind

(WÖSTMANN & LÜTKE-NOTRAP 1991). Die äussere Qualität einer Füllung ist somit ein klarer Indikator für die Sorgfalt und Prozessqualität bei der Primärinsertion (JAHN & BINUS 1980, WÖSTMANN & LÜTKE-NOTRAP 1991). In einer anderen Studie fand sich unter optimal gestalteten Füllungen sogar 10-20-mal weniger Karies als unter Füllungen mit Mängeln der

Ränder bzw. der Oberflächenqualität (WÖSTMANN & LÜTKE-NOTRAP 1991). In der vorliegenden Untersuchung kann der Effekt dadurch überlagert sein, dass auch Füllungserneuerungen aufgrund von neuer Primärkaries unabhängig von der bestehenden Restauration mit erfasst worden sind (HAMMER & HOTZ 1979).

Es konnte weiterhin gezeigt werden, dass der Befund der Karies unter zuvor bei einem Patienten ausgetauschten Füllungen ein valides Kriterium für die Planung weiterer Restaurationserneuerungen sind.

Die Lokalisation einer Füllung und ihre Grösse haben massgeblichen Einfluss auf die Restaurationsqualität. Daher sind Füllungen in schwer zugänglichen distalen Bereichen kritischer zu beurteilen (WEILAND ET AL. 1988). Ausserdem steigt die Gefahr einer Sekundärkaries mit der Grösse und Extension einer Füllung (JAHN & BINUS 1980). Generell ist der Approximalbereich eine Prädilektionstelle für Sekundärkaries. Die röntgenologische Untersuchung mit Bissflügelaufnahmen ist ein entscheidender Komplementärfaktor beim kariologischen Befund. Insbesondere im Seitenzahnbereich werden mit Hilfe der Röntgenaufnahmen bei der Beurteilung approximaler Restaurationen bis zu 70 % mehr kariöse Läsionen detektiert (FOITZIK & ATTIN 2004, WHITE et al. 1994).

Marginale Imperfektionen und überstehende Füllungsänder sind die Hauptursache für interdentale Plaqueakkumulation. Dies gilt vor allem für den approximal-cervikalen Bereich (HAKKARAINEN & AINAMO 1980, RIETHE 1984). Bemerkenswert war in diesem Zusammenhang, dass bei Füllungen mit überstehenden Rändern, die das Parodont reizen, immer eine Karies detektiert wurde.

Auch Unterextensionen sind Prädilektionstellen für Karies. Unterschüsse lassen sich jedoch durch Füllungsreparaturen korrigieren, sofern sich der Unterschuss nicht approximal befindet (KAMANN & GÄNGLER 2000).

Aus den vorliegenden Daten lassen sich auch Schlussfolgerungen zur Erfolgsprognose verschiedener Füllungstechniken ableiten. Auffällig ist die höhere Verweildauer der

ausgetauschten Amalgamfüllungen im Vergleich zu den Kompositrestaurationen. Das entspricht den Befunden anderer Arbeitsgruppen (MJÖR et al. 1990). Die geringe Kariesrate unter sehr alten Amalgamfüllungen könnte auf γ_2 -Amalgame zurückzuführen sein, was sich jedoch nicht überprüfen lässt. Die Häufigkeit einer Sekundär- und Residualkaries war unter Amalgamfüllungen mit Unterfüllung im Vergleich zu Amalgamfüllungen ohne Unterfüllung um 22 % reduziert. Das unterstreicht die Bedeutung der Unterfüllung bei klassischen Amalgamfüllungen in mittelgrossen Klasse I- und Klasse II -Kavitäten.

Schlussfolgerungen

Folgende Kriterien sind zur Therapieentscheid bei Füllungserneuerung geeignet, auf eine Sekundär- bzw. Residualkaries am Kavitätenboden hinzuweisen:

- Beobachtungen bei vorhergehenden Füllungserneuerungen beim betreffenden Patienten.
- Imperfektionen des Füllungsrandes und pathologische Befunde
- Die Beurteilung der Gesamthygiene des Patienten. Dies gilt insbesondere für Kompositfüllungen,
- Sorgfältig gelegte und polierte Füllungen mit suffizienten Approximalkontakten und anatomisch konturierter Kaufläche sind eher Indikatoren für eine kariesfreie Kavität
- Das Alter einer Füllung ist kein alleiniges Kriterium zur Füllungserneuerung. Insbesondere alte Amalgamfüllungen, die keine Mängel aufweisen, sollten nicht sofort erneuert werden.
- Grossflächige Füllungen mit Beteiligung der Approximalräume sind besonders sorgfältig zu prüfen.
- Aufbissemphindlichkeiten und Speisenimpaktierungen sind vor allem bei Amalgamfüllungen ein Hinweis für mögliche Sekundärkaries.
- Bei Kompositfüllungen ist neben Aufbissemphindlichkeit auch auf Süss- und Temperaturempfindlichkeit zu achten.
- Ist der Wunsch des Patienten das primäre Kriterium zum Füllungsaustausch, so ist Zurückhaltung angezeigt.

Literatur

- California Dental Association: Quality Evaluation for Dental Care (1977).
- ANUSAVICE KJ: Decision Analysis in Restorative Dentistry. J Dent Educ 12: 812-822 (1982)
- BRAGA SR, VASCONCELOS BT, MACEDO MR, MARTINS VR, SOBRAL MA: Reasons for placement and replacement of direct restorative materials in Brazil. Quintessence Int 38: 189-94 (2007)
- DÜNNIGER P, EINWAG J, SITTER H: Reproduzierbarkeit von Messungen zur Ergebnisqualität zahnärztlicher Füllungen. Dtsch Zahnärztl Z 46: 212-214 (1991)
- FOITZIK M, ATTIN T: Korrekturfüllung - Möglichkeiten und Durchführung. Schweiz Monatsschr Zahnmed 114: 1003-1011 (2004)
- HAKKARAINEN K, AINAMO J: Influence of overhanging posterior tooth restorations on alveolar bone height in adults. J Clin Periodontol 7: 114-120 (1980)
- HAMMER B, HOTZ P: Nachkontrolle von 1-5 jährigen Amalgam-,Komposit und Goldgußfüllungen. Schweiz Monatsschr Zahnmed 89: 301-314 (1979)
- HANNIG C, HAHN P, THIELE PP, ATTIN T: Influence of different repair procedures on bond strength of adhesive filling materials to etched enamel in vitro. Oper Dent 28: 800-807 (2003)
- HANNIG C, LAUBACH S, HAHN P, ATTIN T: Shear bond strength of repaired adhesive filling materials using different repair procedures. J Adhes Dent 8: 35-40 (2006)
- HANNIG M, FRIEDRICHS C: Comparative in vivo and in vitro investigation of interfacial bond variability. Oper Dent 26: 3-11 (2001)
- JAHN KR, BINUS W: Die Sekundärkaries. Stomatol DDR 30: 280 (1980)
- KAMANN WK, GÄGLER P: Füllungsreparaturen und Reparaturfüllung. Schweiz Monatsschr Zahnmed 110: 1054-1071 (2000)
- KIDD EA: Caries diagnosis within restored teeth. Adv Dent Res 4: 10-13 (1990)
- KONRADSSON K, VAN DIJKEN JW: Effect of a novel ceramic filling material on plaque formation and marginal gingiva. Acta Odontol Scand 60: 370-374 (2002)
- LANGE DE: Parodontologie in der täglichen Praxis; Qunitessenz-Verlag, Berlin, 100-103 (1986).
- LOE H, SILNESS J: Periodontal Disease in Pregnancy. I. Prevalence and Severity. Acta Odontol Scand 21: 533-551 (1963)
- MCCOMB D: Caries-detector dyes-how accurate and useful are they? J Can Dent Assoc 66: 195-198 (2000)
- MERRETT MC, ELDERTON RJ: An in vitro study of restorative dental treatment decisions and dental caries. Br Dent J 157: 128-133 (1984)

- MJÖR IA: Placement and replacement of restorations. *Oper Dent* 6: 49-54 (1981)
- MJÖR IA: Repair versus Replacement of failed restorations. *Int Dent J*: 466-472 (1993)
- MJÖR IA, JOFSTAD A, QVIST V: Longevity of posterior restorations. *Int Dent J* 40: 466-475 (1990)
- NOACK MJ, TREIGE B: Der Therapieentscheid für den Ersatz zahnfarbener Füllungen. *Dtsch Zahnärztl Z* 49: 819-822 (1994)
- NUCKLES DB, SNEED WD, BAYME JB, COLLINS DE, HOOK CR, WELSH EL: Faculty differences in replacement decisions for amalgam restorations. *Quintessence Int* 22: 533-540 (1991)
- RIETHE P: Welche Füllungsmaterialien sind im gingivalen Bereich vertretbar? *Dtsch Zahnärztl Z* 39: 589 (1984)
- RUDOLPHY MP, VAN AMERONGEN JP, PENNING C, TEN CATE JM: Grey discolouration and marginal fracture for the diagnosis of secondary caries in molars with occlusal amalgam restorations: an in vitro study. *Caries Res* 29: 371-376 (1995)
- RUDOLPHY MP, VAN LOVEREN C, VAN AMERONGEN JP: Grey discoloration for the diagnosis of secondary caries in teeth with class II amalgam restorations: an in vitro study. *Caries Res* 30: 189-193 (1996)
- SILNESS J, LOE H: Periodontal Disease in Pregnancy. II. Correlation between Oral Hygiene and Periodontal Condition. *Acta Odontol Scand* 22: 121-135 (1964)
- SODERHOLM KJ, ROBERTS MJ: Variables influencing the repair strength of dental composites. *Scand J Dent Res* 99: 173-180 (1991)
- TANNER J, CARLEN A, SODERLING E, VALLITTU PK: Adsorption of parotid saliva proteins and adhesion of *Streptococcus mutans* ATCC 21752 to dental fiber-reinforced composites. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 66: 391-398 (2003)
- TANNER J, ROBINSON C, SODERLING E, VALLITTU P: Early plaque formation on fibre-reinforced composites in vivo. *Clin Oral Investig* 9: 154-160 (2005)
- VANHERLE G, LAMBRECHTS P, BRAEM M: Erfahrungen mit Kompositfüllungen im Seitenzahnggebiet. *Dtsch Zahnärztl Z* 44: 664-668 (1989)
- WEILAND M, NOSSEK H, SCHULZ P: Zur klinischen Bewertung der Amalgamfüllungstherapie der Kavitätenklassen I und II. 2. Mitteilung: Analyse der Ursachen für ungenügende Füllungsqualität. *Stomatol DDR* 39: 41-46 (1988)
- WHITE SC, ATCHINSON KA, HEWLETT ER, FLACK VF: Efficacy of FDA guidelines for ordering radiographs for caries detection. *Oral Surg* 77: 531 (1994)
- WÖSTMANN B, LÜTKE-NOTRAP E: Wie randständig ist eine "durchschnittliche" Amalgamfüllung? *Dtsch Zahnärztl Z* 46: 28-32 (1991)

Legenden der Abbildungen

Abb. 1: Prüfbogen

Abb. 2

Verteilung des Alters der ausgetauschten Restauration und des Befundes der Sekundärkaries in der Kavität, Darstellung für Amalgam und Komposit, Angabe des Füllungsalters in Jahren.

Abb. 3

Verteilung der Ausdehnung der ausgetauschten Restauration und des Befundes der Sekundärkaries in der Kavität, Darstellung für Amalgam und Komposit, separate Darstellung von Front- und Seitenzahnfüllungen.

Abb. 4

Verteilung der speziellen Anamnese und des Befundes der Sekundärkaries in der Kavität, Darstellung für Amalgam und Komposit.

Abb. 5

Verteilung der Anzahl der zuvor bei einem Patienten erneuerten Füllungen in Gegenüberstellung zum Befund der Sekundärkaries unter der zuletzt ausgetauschten Restauration. Darstellung für alle evaluierten Füllungen sowie für Amalgam und Komposit.

Abb. 6

Verteilung des Zustands der ausgetauschten Restauration und des Befundes der Sekundärkaries in der Kavität, Darstellung für Amalgam und Komposit.

Abb. 7

Verteilung der Kauflächengestaltung der ausgetauschten Restauration und des Befundes der Sekundärkaries in der Kavität, Darstellung für alle evaluierten Füllungen sowie für Amalgam und Komposit.

Abb. 8

Verteilung des kariologischen Befundes des therapierten Zahnes vor Füllungsaustausch und des Befundes der Sekundärkaries in der Kavität, Darstellung für Amalgam und Komposit.

Abb. 9

Verteilung des subjektiven Eindrucks vom Hygieneverhalten des Patienten und des Befundes der Sekundärkaries in der Kavität, Darstellung für alle evaluierten Füllungen sowie für Amalgam und Komposit.

Abb. 10

Verteilung der ausschlaggebenden Kriterien zum Füllungsaustausch und des Befundes der Sekundärkaries in der Kavität, Darstellung für alle evaluierten Füllungen.

Abb. 1: PDF-Datei Prüfbogen im Anhang

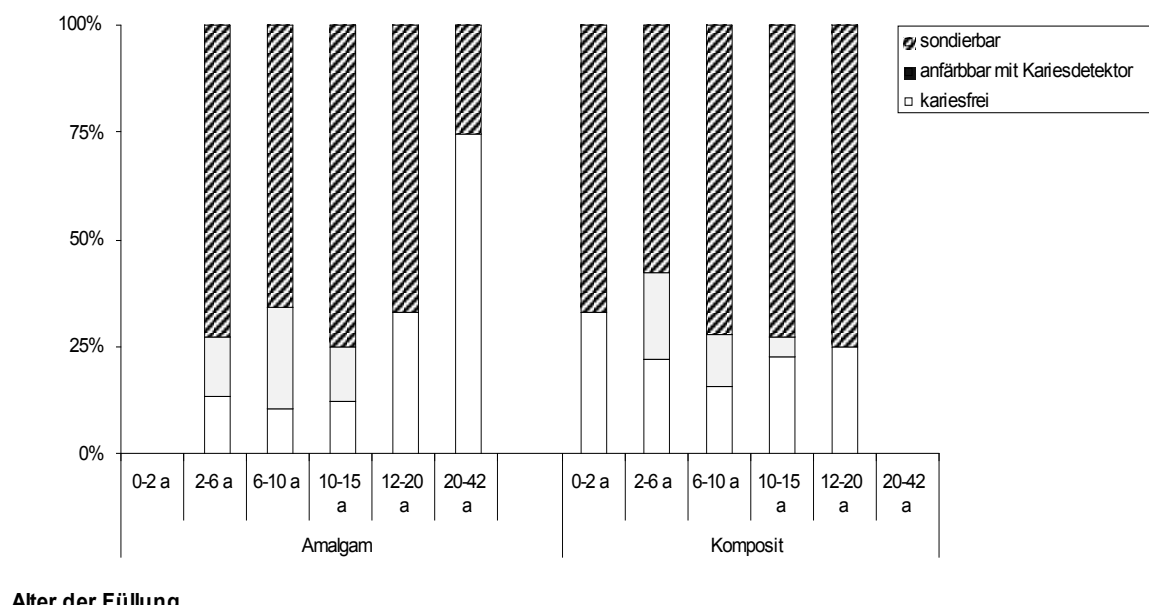


Abb. 2

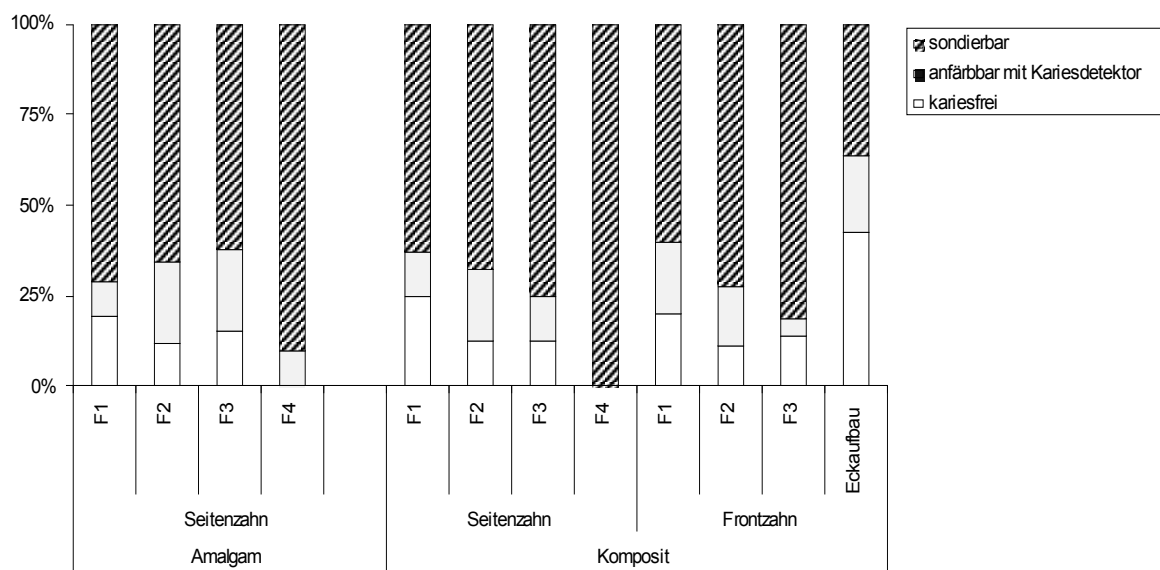


Abb. 3

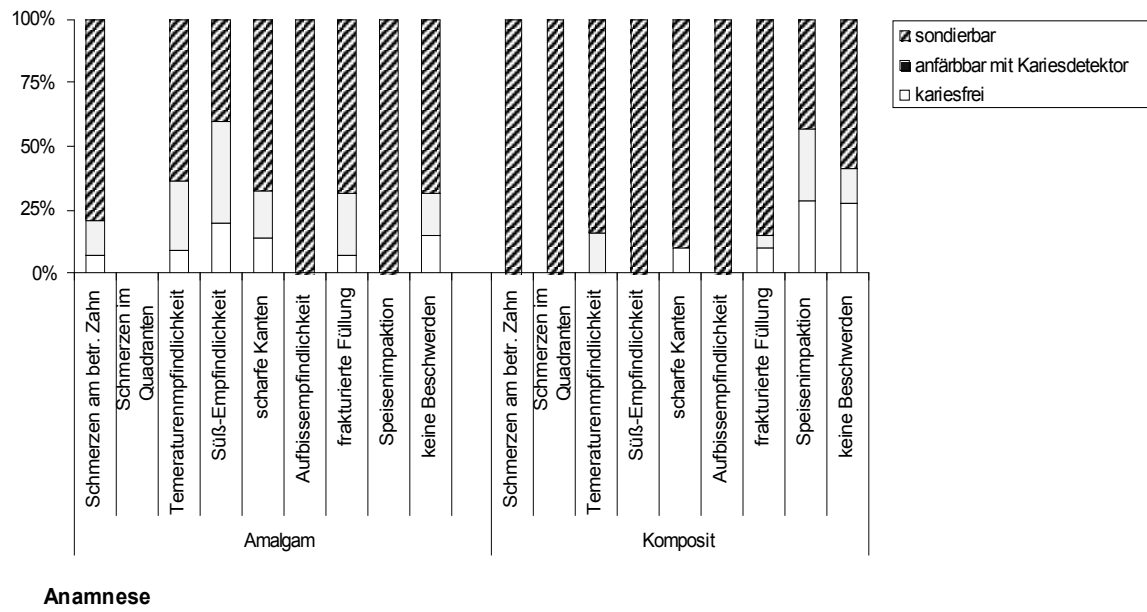


Abb. 4

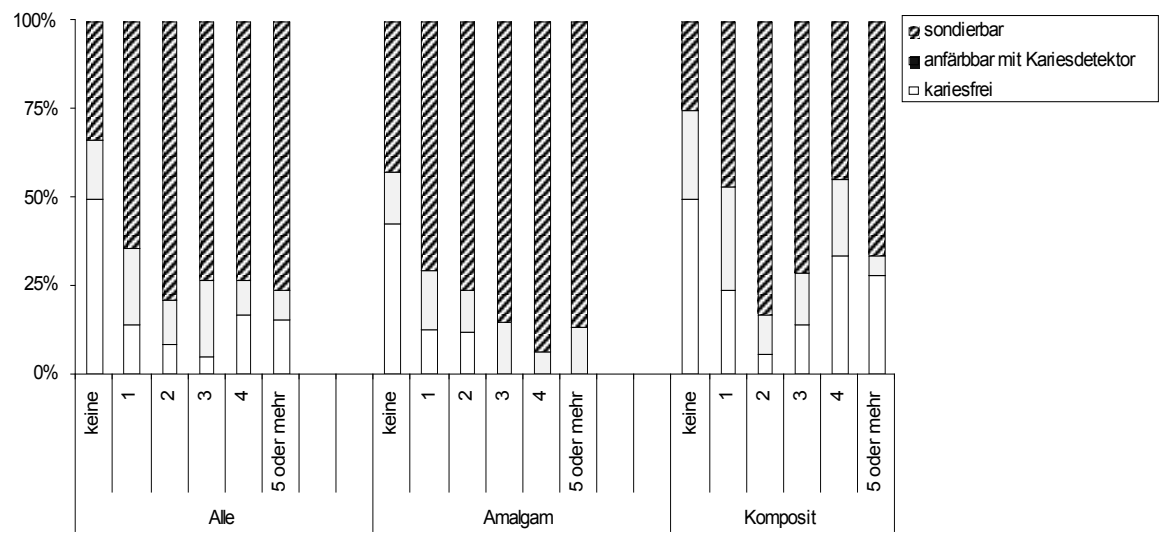


Abb. 5

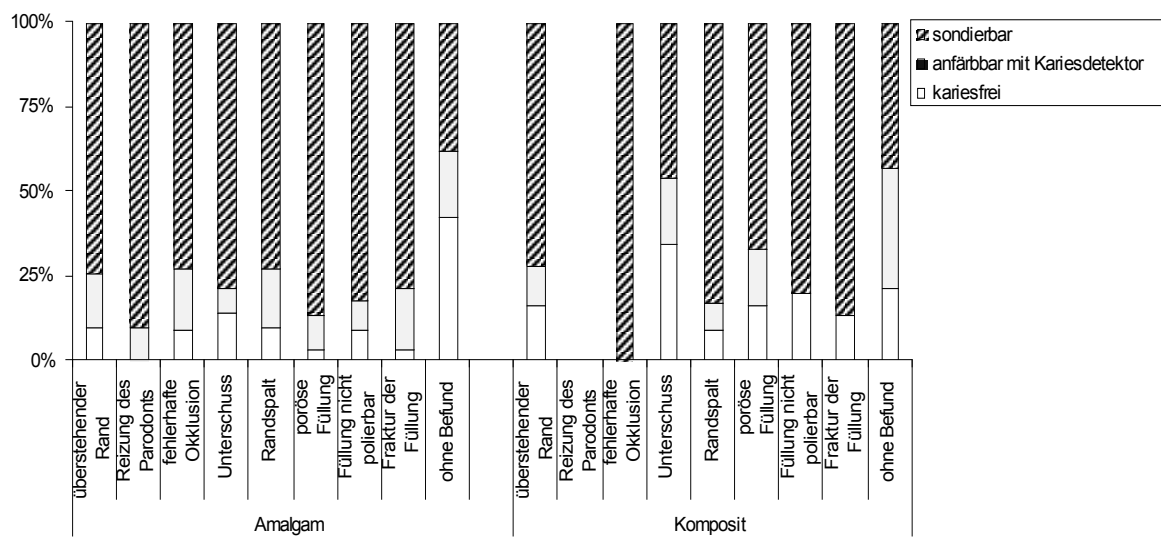


Abb. 6

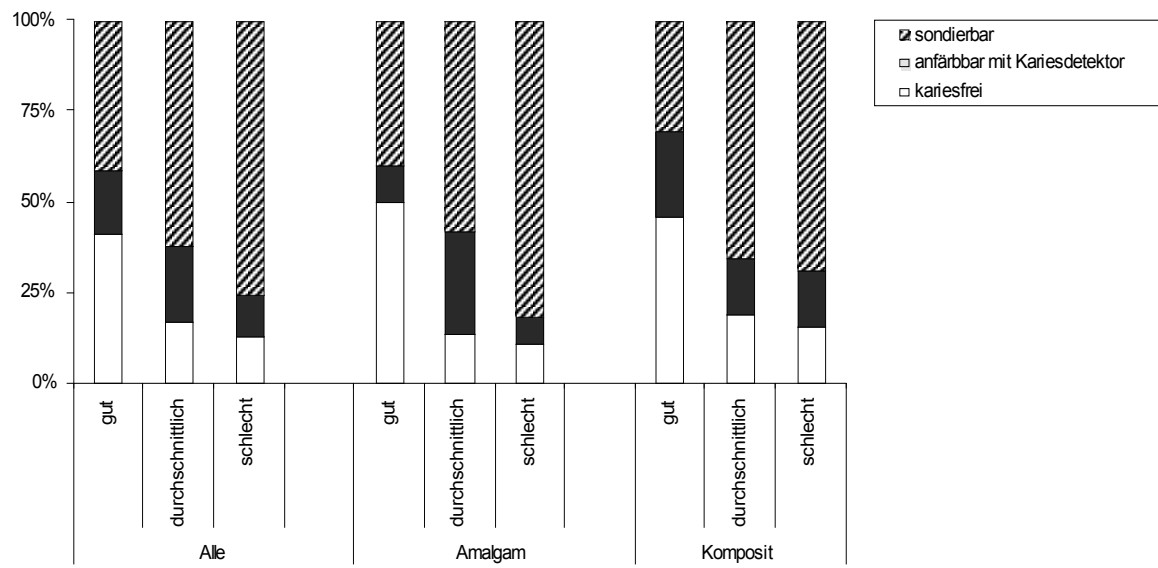


Abb. 7

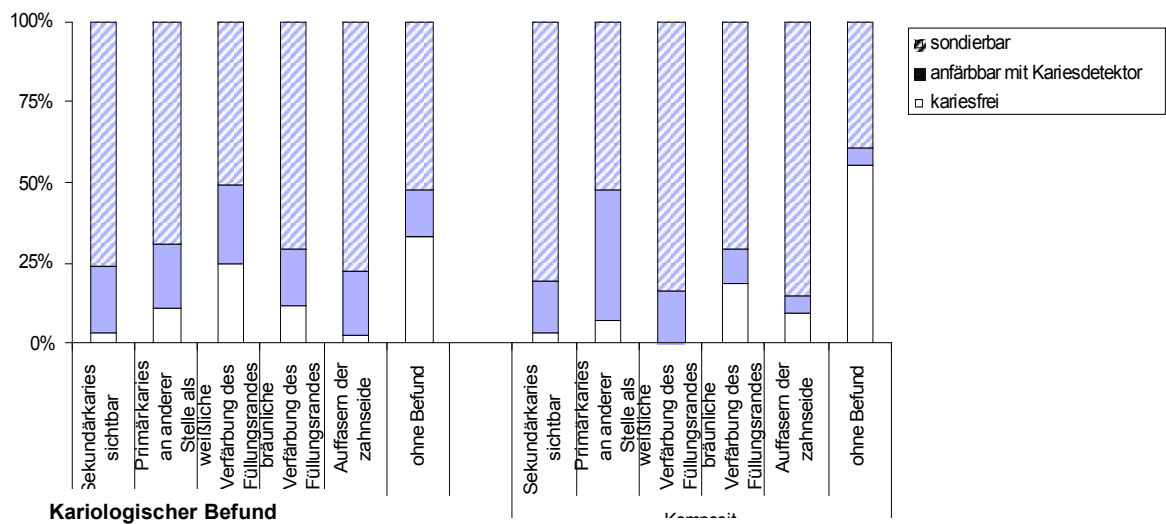


Abb. 8

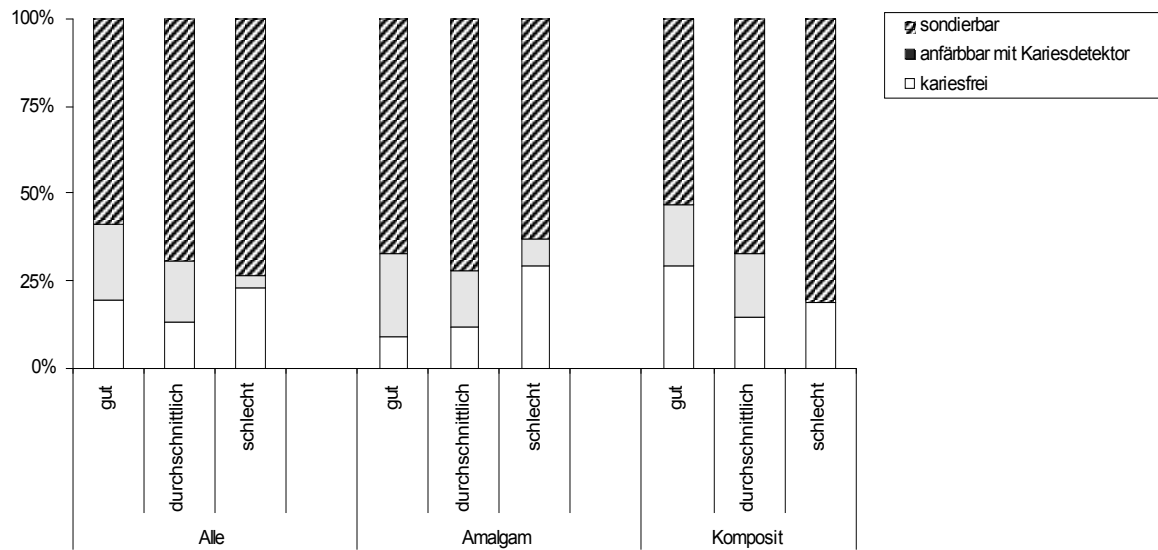
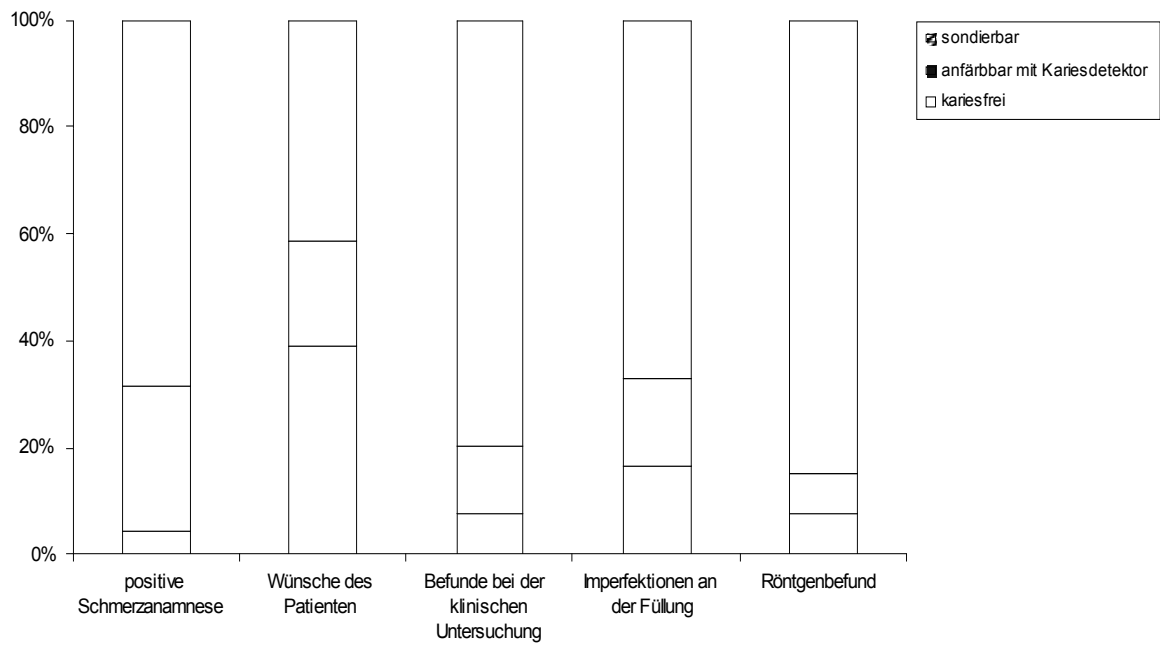


Abb. 9



Ausschlaggebendes Kriterium zum Füllungsaustausch

Abb. 10

Einflussgröße	Variablen	Frequenz	Verglichene Gruppen	Odds ratio (95% Konfidenzintervall)		
				Amalgam	Kunststoff	
Material	a: Amalgam k: Komposit	143 108	a vs. k	1,6 (0,8-3,0)		
Alter	1: 0-6a	79	4 vs. 1	0,2 (0,1-0,9)	0,9 (0,1-9,3)	
	2: 6-10a	80	3 vs. 1	1,1 (0,3-4,7)	1,0 (0,3-3,2)	
	3: 10-15 a	78	2 vs. 1	1,3 (0,3-5,7)	1,6 (0,5-5,3)	
	4: 16 und mehr a	14				
Ausdehnung der Füllung	1: 1 Fläche	72	3 vs. 1	1,7 (0,6-4,8)	Frontzahn	Seitenzahn
	2: 2 Flächen	98	2 vs. 1	1,7 (0,6-5,2)	0,7 (0,1-7,3)	2,7 (0,3-28,4)
	3: 3 oder mehr Flächen	99			2,0 (0,1-28,0)	2,3 (0,5-10,5)
Anamnese	1: Schmerzen/ Beschwerden	59	2 vs. 3	1,6 (0,6-4,5)	2,6 (0,9-7,2)	
	2: Mechanische Beanstandungen	106	1 vs. 3	1,7 (0,5-6,3)	10,3 (1,3-81,8)	
	3: keine Beanstandungen	159				
Vorbefund: Anzahl der im Vorfeld bei einem Patienten ausgetauschten Füllungen mit Karies	1: keine	11	3 vs. 0	37,5 (3,1-448,6)	2,8 (0,3-22,7)	
	2: eine	41	2 vs. 0	5,5 (0,8-37,6)	17,0 (1,0-283,0)	
	3: zwei	43	1 vs. 0	5,2 (0,8-36,0)	3,3 (0,3-31,1)	
	4: drei oder mehr	85				
Zustand der Füllung	Lediglich deskriptive Statistik					
Kauflächengestaltung	1: gut	23	3 vs. 1	4,6 (1,1-19,7)	8,0 (1,9-33,1)	
	2: durchschnittlich	125	2 vs. 1	3,7 (1,0-13,1)	6,4 (1,5-26,8)	
	3: schlecht	113				
Kariologischer Befund	Lediglich deskriptive Statistik					
Gesamthygiene	1: gut	76	3 vs. 1	0,3 (0,1-0,9)	1,8 (0,5-6,6)	
	2: durchschnittlich	153	2 vs. 1	0,8 (0,2-2,6)	2,4 (0,9-6,7)	
	3: schlecht	48				
Unterfüllung	1: ja 0: nein	107 151	1 vs. 0	1.8 (0,6-5,5)	0,9 (0,3-2,5)	
Radiologischer Befund	1: Approximalkaries	43	1 vs. 4	7,3 (1,7-31,7)		
	2: Überstehender Rand	20	2 vs. 4	3,2 (0,7-14,5)		
	3: Sekundärkariesbef.	86	3 vs. 4	14,9 (3,4-64,0)		
	4: Röntgen ohne Befund	126				
Ausschlaggebendes Kriterium	1. positive Schmerzanamnese	22	Gesamt-Vergleich	1,2 (0,5-3,3)		
	2. Wünsche des Patienten	61				
	3. Bef. bei der klin Untersuchung	138				
	4. Imperfektionen an der Füllung	80				
	5. Röntgenbefund	13				

Tab. 1: Statistische Auswertung ausgewählter Parameter. Die statistische Auswertung erfolgte für die Komposit- und Amalgamfüllungen separat. Kavitäten mit sondierbarer Karies und Kavitäten, die lediglich mit Kariesdetektor angefärbt werden konnten, wurden zusammengefasst und den kariesfreien Kavitäten gegenübergestellt. Statistisch signifikante Unterschiede sind im Fettdruck wiedergegeben. Es wird die Wahrscheinlichkeit, eine Karies zu haben, modelliert.